

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 821 692
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)
(21) N° d'enregistrement national : 01 02879
(51) Int Cl⁷ : G 06 K 19/073

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 02.03.01.
(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : SCHLUMBERGER SYSTEMES
Société anonyme — FR.

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.09.02 Bulletin 02/36.
(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule
(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

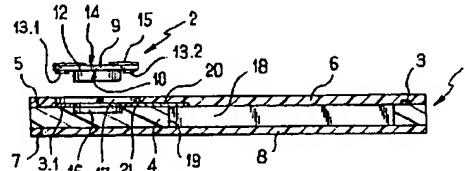
(72) Inventeur(s) : BORG NORBERT et THEVENOT
BENOIT.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : PATCO SA.

(54) CARTE A CIRCUIT INTEGRE A ALIMENTATION INCORPOREE.

(57) Carte à circuit intégré, comprenant un corps de carte (1) recevant une antenne (3) et un circuit intégré (2) relié à l'antenne, une pile (18) disposée dans le corps de carte et reliée au circuit intégré par l'intermédiaire d'un élément de commutation monté pour réaliser une connexion de la pile à au moins une partie du circuit intégré lorsque l'antenne fournit un signal prédéterminé.



FR 2 821 692 - A1



La présente invention concerne une carte à circuit intégré, telle qu'une carte à circuit intégré à connexion mixte pouvant être reliée à un lecteur soit par une liaison avec contact par l'intermédiaire de plages de connexion externe de la carte, soit par une liaison sans contact par couplage électromagnétique, ou bien telle qu'une carte à circuit intégré sans contact fonctionnant par exemple par couplage électromagnétique. Les cartes à circuit intégré de ce type servent par exemple de cartes d'identification, d'accès, de télépéage...

Une carte de ce type comprend un corps de carte recevant une antenne et un circuit intégré relié à l'antenne.

Un dispositif de lecture sans contact utilisable avec une telle carte comprend des moyens pour émettre un signal sous la forme d'un champ électromagnétique qui est transformé par l'antenne en un signal électrique fournissant d'une part l'énergie nécessaire à l'alimentation du circuit intégré et d'autre part des informations utilisées par le circuit intégré, et des moyens pour recevoir des signaux émis en retour par le circuit intégré via l'antenne de la carte. De tels systèmes sans contact sont intéressants en ce qu'ils permettent un échange d'informations entre la carte et le dispositif de lecture lors du passage du porteur de la carte devant ce dispositif de lecture sans nécessiter, comme dans les systèmes à contact, que le porteur de la carte s'arrête pour introduire sa carte dans un dispositif de lecture.

Cependant, un inconvénient de ce système réside dans le fait que l'amplitude du signal fourni par l'antenne à partir du champ électromagnétique émis par le dispositif de lecture décroît rapidement au fur et à mesure que la distance entre le dispositif de lecture et la carte s'accroît. Or, en dessous d'une certaine



tension, le circuit intégré n'est pas en mesure de fonctionner.

Cette contrainte oblige à utiliser des circuits intégrés ne nécessitant pour fonctionner qu'une faible énergie électrique d'alimentation alors que la tendance actuelle dans les systèmes à contact est de recourir à des circuits intégrés possédant des fonctions cryptographiques dont la mise en oeuvre nécessite une énergie d'alimentation relativement importante. Avec les 5 systèmes de lecture sans contact connus, l'utilisation de tels circuits intégrés obligerait soit à maintenir la carte à quelques centimètres du dispositif de lecture pour obtenir l'énergie nécessaire à l'alimentation du circuit intégré pendant son fonctionnement, soit à 10 ralentir la fréquence de l'horloge interne du circuit intégré afin de diminuer sa consommation, ce qui augmenterait alors la durée de transaction au point 15 qu'une utilisation sans contact lors du passage du porteur de la carte ne serait plus possible.

20 Un but de l'invention est de fournir un moyen pour améliorer l'alimentation des circuits intégrés des cartes sans contact ou à connexion mixte.

25 En vue de la réalisation de ce but, on prévoit, selon l'invention, une carte à circuit intégré, comprenant un corps de carte recevant une antenne et un circuit intégré relié à l'antenne, la carte comprenant une pile disposée dans le corps de carte et reliée au circuit intégré par l'intermédiaire d'un élément de commutation monté pour réaliser une connexion de la pile 30 à au moins une partie du circuit intégré lorsque l'antenne fournit un signal prédéterminé.

35 Ainsi, on est assuré de disposer avec la pile d'une énergie suffisante pour alimenter le circuit intégré. De la sorte, un signal fourni par l'antenne qui serait insuffisant pour alimenter un circuit intégré peut



suffire pour commander l'élément de commutation et déclencher l'alimentation du circuit intégré par la pile. L'énergie d'alimentation du circuit intégré est alors sensiblement constante quelque soit les variations de 5 distance entre la carte et le dispositif de lecture. La distance de fonctionnement est en outre augmentée et le circuit intégré peut incorporer des fonctions relativement consommatoires en énergie électrique.

Selon un mode de réalisation particulier, 10 l'élément de commutation possède un état activé dans lequel la pile est connectée à la partie du circuit intégré concernée et un état désactivé dans lequel la pile est déconnectée du circuit intégré, l'élément de commutation étant relié à l'antenne pour être commandé 15 dans son état activé lorsque l'antenne fournit le signal prédéterminé, l'élément de commutation étant de préférence relié à l'antenne par l'intermédiaire d'un moyen d'analyse du signal fourni par l'antenne pour commander l'élément de commutation en fonction du signal 20 analysé.

La commutation n'est alors réalisée que lorsque le champ magnétique capté par l'antenne est bien destiné à être exploité par la carte. L'analyse du signal fourni par l'antenne à partir du champ électromagnétique capté 25 permet donc d'éviter un déclenchement intempestif de l'alimentation du circuit intégré par la pile et d'économiser ainsi la pile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description 30 qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

35 - la figure 1 est un schéma de montage de la pile et du circuit intégré de la carte selon l'invention,



- la figure 2 est une vue de dessus de la feuille de cœur de la carte conforme à l'invention,

5 - la figure 3 est une vue en coupe selon l'épaisseur de la carte conforme à l'invention, avec éclaté.

En référence aux figures, la carte ici décrite est une carte à connexion mixte qui comprend de façon connue en elle-même un corps de carte généralement désigné en 1 dans lequel sont montés un module à circuit intégré généralement désigné en 2 et une antenne 3. Une telle carte est destinée à être utilisée avec un dispositif de lecture sans contact agencé de façon connue en soi pour émettre un champ électromagnétique capté par l'antenne 3 pour fournir au module à circuit intégré 2 des informations à traiter, et pour recevoir des signaux émis en réponse par le module à circuit intégré 2 via l'antenne 3.

20 Le corps de carte 1 comprend une feuille de cœur 4 ayant une face 5 sur laquelle est fixée une feuille de recouvrement 6 et une face opposée 7 sur laquelle est fixée une feuille de recouvrement 8. La feuille de cœur 4 a une épaisseur de l'ordre de 500 μm et les feuilles de recouvrement 6, 8 ont une épaisseur de l'ordre de 150 μm chacune.

25 Le module à circuit intégré 2 comprend une feuille support 9 ayant une face 10 sur laquelle est fixé un circuit intégré 11 encapsulé dans un bloc de résine 12 et s'étendent des plages de connexion interne 13.1, 13.2 reliées au circuit intégré 11 et une face opposée 14 sur laquelle s'étendent des plages de connexion externe 15 également reliées au circuit intégré par des conducteurs non visibles traversant la feuille support 9.

30 Le module à circuit intégré 2 est monté dans un logement étagé du corps de carte 1 comportant une cavité 16 ménagée dans la feuille de cœur 4 et la feuille de



recouvrement 6 pour recevoir le bloc de résine 12 et un lamage 17 ménagé dans la feuille de recouvrement 6 pour recevoir la feuille support 9.

5 L'antenne 3 s'étend sur la face 5 de la feuille de cœur 4 et comporte des extrémités 3.1, 3.2 qui débouchent dans le fond du lamage 17 pour former des bornes de raccordement aux plages de connexion interne 13.1 du module à circuit intégré 2.

10 La carte selon l'invention comprend également une pile 18 montée dans une cavité 19 de la feuille de cœur 4. La pile 18 a une épaisseur sensiblement identique à celle de la feuille de cœur 4 et est ainsi maintenue en position dans le corps de carte 1 par les flancs de la cavité 19 et les feuilles de recouvrement 6, 8. La pile 15 18 est reliée par des conducteurs 20 à des plages de raccordement 21 qui débouchent dans le fond du lamage 17 pour former des bornes de raccordement aux plages de connexion interne 13.2 du module à circuit intégré 2.

20 Le circuit intégré 11 va maintenant être décrit plus en détail.

25 Le circuit intégré 11 comprend une partie de traitement 22 reliée d'une part à une partie d'exploitation 23 et d'autre part aux plages de connexion interne 13.2 par l'intermédiaire d'un élément de commutation 24.

30 L'élément de commutation 24 est du type interrupteur électronique statique, tel qu'un transistor, formé dans le circuit intégré 11 et possède un état activé dans lequel la partie de traitement 22 est connectée à la pile 18 via les plages 13.2 et 21 et un état désactivé dans lequel la partie de traitement 22 est déconnectée de la pile 18. L'élément de commutation 24 est relié à la partie d'exploitation 23 pour être commandé par celle-ci.

35 La partie d'exploitation 23 est reliée aux plages



de connexion interne 13.1 du module à circuit intégré 2 pour extraire (notamment par démodulation), du signal fourni par l'antenne 3 à partir du champ électromagnétique émis par le dispositif de lecture, 5 d'une part un signal de puissance pour soit alimenter la partie de traitement 22 soit commander l'élément de commutation 24 et d'autre part un signal d'information pour transmettre celui-ci à la partie de traitement 22 de manière que cette dernière traite ce signal.

10 Le fonctionnement de la carte va maintenant être décrit.

15 Lorsque la carte est soumise à un champ électromagnétique, l'antenne 3 transforme ce champ en un signal électrique qui est transmis à la partie d'exploitation 23 qui analyse ce signal pour vérifier que ce signal est bien destiné à être utilisé par la partie de traitement 22.

20 Si le signal capté par l'antenne et fourni à la partie d'exploitation 23 n'est pas destiné à être utilisé par la partie de traitement 22, ce signal est ignoré.

Nous nous plaçons maintenant dans l'hypothèse où le signal capté est bien destiné à être utilisé par la partie de traitement 22.

25 Si le signal fourni par l'antenne à partir du champ électromagnétique a une amplitude supérieure à un seuil inférieur d'amplitude et inférieure à un seuil supérieur d'amplitude, le signal de puissance obtenu est suffisant pour commander l'élément de commutation 24 dans son état activé mais insuffisant pour permettre 30 l'alimentation directe de la partie de traitement 22. La partie d'exploitation 23 commande alors l'élément de commutation 24 dans son état activé. La partie de traitement 22 est ainsi alimentée par la pile 18 et peut traiter le signal d'information transmis par la partie 35 d'exploitation 23.

ff

Si l'amplitude est supérieure au seuil supérieur d'amplitude, le signal de puissance obtenu est suffisant pour permettre l'alimentation directe de la partie de traitement 22. La partie d'exploitation 23 commande alors 5 l'élément de commutation 24 dans son état désactivé et alimente la partie de traitement 22 à partir du signal de puissance.

Si l'amplitude devient inférieure au seuil supérieur d'amplitude, la partie d'exploitation 23 10 commande l'élément de commutation 24 dans son état activé et la partie de traitement 22 est ainsi alimentée par la pile 18.

Si l'amplitude devient inférieure au seuil inférieur d'amplitude, l'élément de commutation 24 est 15 amené dans son état désactivé et l'alimentation de la partie de traitement 22 est coupée.

La fabrication de la carte va maintenant être décrite.

La fabrication de la carte débute par la mise en 20 place de la pile 18 dans la cavité 19 de la feuille de coeur 4 et la réalisation de l'antenne 3, des conducteurs 20 et des plages 21 (par exemple sous forme de lignes de cuivre, d'encre conductrice, de pâte à braser, de colle argent...).

25 Les feuilles 4, 6, 8 sont ensuite assemblées et laminées.

Le lamage 17 et la cavité 16 sont fraîsées avant de fixer le module à circuit intégré 2 dans le logement ainsi réalisé. Les plages de connexion interne 13.1, 13.2 30 assureront le raccordement du circuit intégré 11 respectivement aux extrémités 3.1, 3.2 de l'antenne 3 et aux plages 20.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et on peut y apporter des 35 variantes de réalisation sans sortir du cadre de

À

l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, l'invention est applicable également aux cartes sans contact et notamment à celles dans lesquelles le circuit intégré est monté en flip-
5 chip.

Le circuit intégré peut également présenter une architecture différente de celle décrite.

En variante, le dispositif de lecture peut être agencé pour émettre un signal spécifique de commande de
10 l'élément de commutation 24.

Il est également possible de ne pas prévoir d'alimentation directe du circuit intégré par l'énergie tirée du signal fourni par l'antenne en commandant l'élément de commutation 24 uniquement en fonction d'un
15 seuil inférieur de telle manière que, dès l'instant où l'amplitude du signal est supérieure à ce seuil, le circuit intégré soit alimenté par la pile.

En outre, la pile peut être un accumulateur rechargeable, la carte comportant alors par exemple des
20 moyens de raccordement à une source d'alimentation externe de la pile.

Par ailleurs, les extrémités 3.1, 3.2 de l'antenne 3 et les plages de raccordement 21 peuvent déboucher dans le lamage 17 indirectement par
25 l'intermédiaire de conducteurs.

La carte peut également être fabriquée par d'autres procédés que celui décrit et notamment par moulage.

AA

REVENDICATIONS

1. Carte à circuit intégré, comprenant un corps de carte (1) recevant une antenne (3) et un circuit intégré (11) relié à l'antenne, caractérisée en ce que la carte comprend une pile (18) disposée dans le corps de carte et reliée au circuit intégré par l'intermédiaire d'un élément de commutation (24) monté pour réaliser une connexion de la pile à au moins une partie (22) du circuit intégré (11) lorsque l'antenne fournit un signal prédéterminé.

2. Carte à circuit intégré selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément de commutation (24) possède un état activé dans lequel la pile (18) est connectée à la partie (22) du circuit intégré (11) concernée et un état désactivé dans lequel la pile est déconnectée du circuit intégré, l'élément de commutation étant relié à l'antenne (3) pour être commandé dans son état activé lorsque l'antenne fournit le signal prédéterminé.

3. Carte à circuit intégré selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'élément de commutation (24) est relié à l'antenne (3) par l'intermédiaire d'un moyen d'analyse (23) du signal fourni par l'antenne pour commander l'élément de commutation en fonction du signal analysé.

4. Carte à circuit intégré selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le signal prédéterminé a une amplitude supérieure à un seuil inférieur d'amplitude.

5. Carte à circuit intégré selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le signal prédéterminé a une amplitude inférieure à un seuil supérieur d'amplitude.

35 6. Carte à circuit intégré selon l'une quelconque



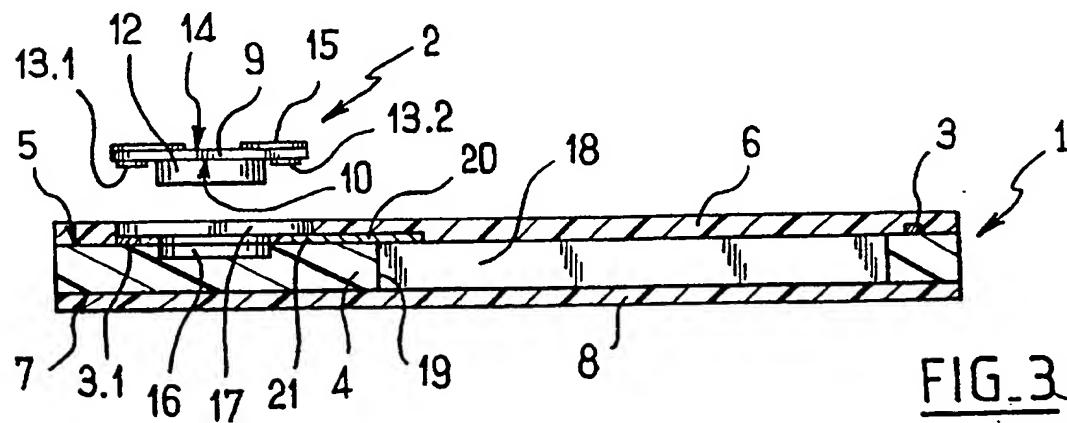
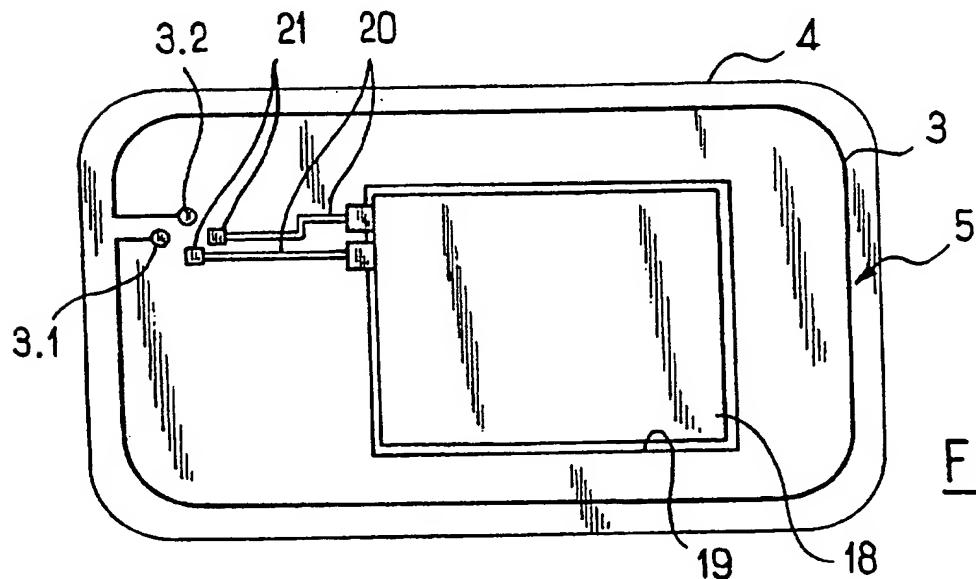
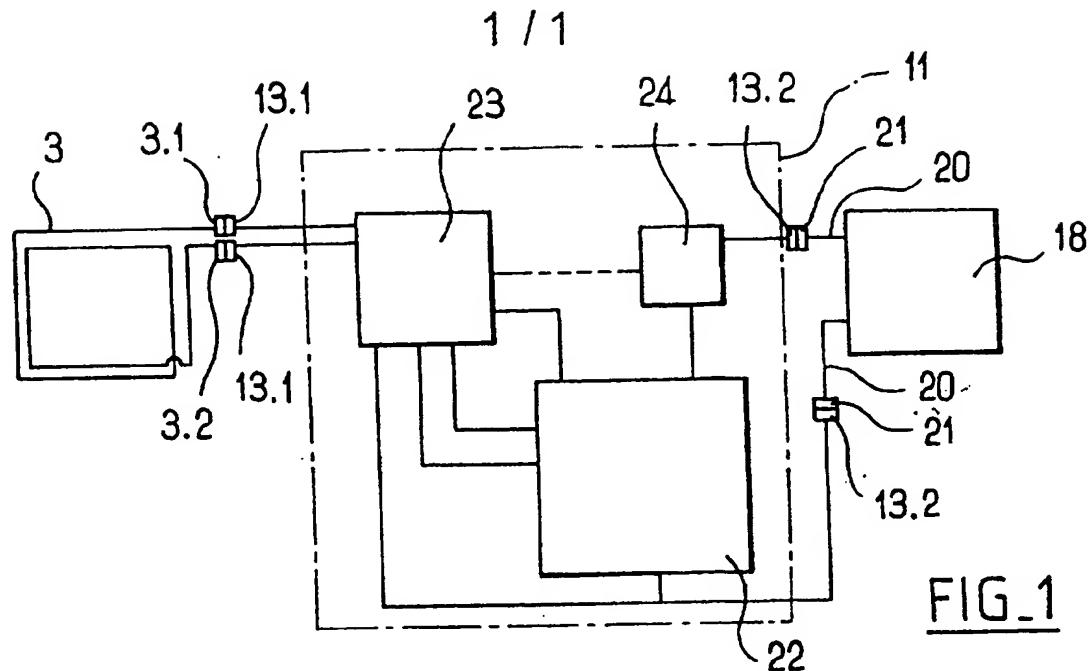
des revendications précédentes, caractérisée en ce que la pile (18) est un accumulateur rechargeable.

7. Carte à circuit intégré selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le (1) comprend une feuille de cœur (4) et des feuilles de recouvrement (6, 8) disposées de part et d'autre de la feuille de cœur (4), en ce que la pile (18) est disposée dans une cavité (19) de la feuille de cœur (4) et présente des bornes de raccordement (21) au circuit intégré s'étendant sur une face (5) de la feuille de cœur, et en ce que l'antenne (3) s'étend sur cette face (5) de la feuille de cœur et possède des bornes de raccordement (3.1, 3.2) au circuit intégré s'étendant sur cette face à proximité des bornes de raccordement de la pile, et en ce que le circuit intégré comporte des plages de connexion (13.1, 13.2) débouchant en regard des bornes de raccordement de l'antenne et de la pile.

8. Carte à circuit intégré selon la revendication 7, caractérisée en ce que la pile (18) et la feuille de cœur (4) ont des épaisseurs sensiblement identiques.



Le Mandataire



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

 N° d'enregistrement
 national

 FA 599539
 FR 0102879

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 582 961 A (SIEMENS AG) 16 février 1994 (1994-02-16)	1-5	G06K19/073
Y	* le document en entier *	7	
Y	DE 198 00 341 A (MEINEN ZIEGEL & CO GMBH) 20 mai 1999 (1999-05-20)	7	
	* le document en entier *		
X	US 4 641 374 A (OYAMA MASUMI) 3 février 1987 (1987-02-03)	1-5	
	* abrégé; revendication 1; figure 5 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
			G06K
2			
	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
	8 novembre 2001	Chiarizia, S	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
EPO FORM 1509 12/98 (POC14)			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0102879 FA 599539**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date **d08-11-2001**.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0582961	A	16-02-1994	EP	0582961 A2		16-02-1994
DE 19800341	A	20-05-1999	DE	19800341 A1		20-05-1999
US 4641374	A	03-02-1987	EP DE	0170716 A1 3483476 D1		12-02-1986 29-11-1990

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.